

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-066159

(43)Date of publication of application : 08.03.1994

(51)Int.Cl F02C 9/40

F02C 9/28

(21)Application number : 05-102321

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 28.04.1993

(72)Inventor : SEGAWA HIDEKI

(30)Priority

Priority number : 04156478

Priority date : 16.06.1992

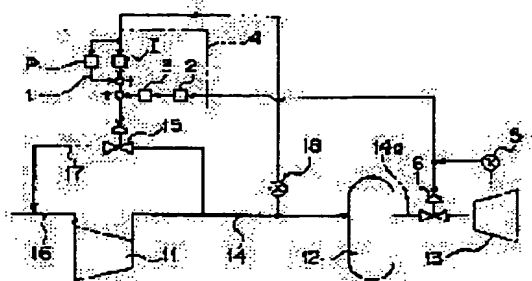
Priority country : JP

(54) FUEL GAS FEEDING DEVICE FOR GAS TURBINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the capacity of a gas tank without sacrificing the discharge pressure control by installing a PI calculation part which speedily adjusts the fuel gas feed quantity by operating a bypass valve coping with the sharp variation of the fuel gas consumption quantity, and the first calculation circuit and the second calculation circuit.

CONSTITUTION: A control means 4 consists of a PI calculation part 1, first calculation circuit 2, and the second calculation circuit 3. The PI calculation part 1 outputs the valve operation signal which reduces the opening degree of a bypass valve 15 when the signal supplied from a pressure detector 18 is lower than a set value, while increases the opening degree when the signal is higher than a set value. The first calculation circuit 2 receives the signal as input signal from a gas turbine speed governor 5 for adjusting the opening degree of a gas turbine speed governor 6 on the basis of the detection value of the revolution speed of a gas turbine 13, and when the valve opening degree is large, the fuel gas consumption quantity is increased. The second calculation circuit 3 outputs a valve operation signal for reducing the opening degree a bypass valve 15 when the fuel gas consumption quantity is large. Accordingly, the capacity of a gas tank 12 can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3137498

[Date of registration] 08.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3137498号
(P3137498)

(45)発行日 平成13年2月19日(2001.2.19)

(24)登録日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(51)Int.Cl.⁷
F 0 2 C 9/40
9/28

識別記号

F I
F 0 2 C 9/40 B
9/28 C

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-102321
(22)出願日 平成5年4月28日(1993.4.28)
(65)公開番号 特開平6-66159
(43)公開日 平成6年3月8日(1994.3.8)
審査請求日 平成10年12月4日(1998.12.4)
(31)優先権主張番号 特願平4-156478
(32)優先日 平成4年6月16日(1992.6.16)
(33)優先権主張国 日本(J P)

(73)特許権者 000001199
株式会社神戸製鋼所
兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
(72)発明者 瀬川 秀樹
兵庫県姫路市飾磨区妻鹿1200-2
(74)代理人 100062144
弁理士 青山 葆 (外1名)

審査官 田澤 英昭

(56)参考文献 特開 平5-10153 (J P, A)
特開 昭62-75034 (J P, A)
特開 昭62-78406 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
F02C 9/40
F02C 9/28

(54)【発明の名称】 ガスタービン用燃料ガス供給装置およびその制御方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、
上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とするバイパス弁操作信号を出力するP I演算部と、
上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンへの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節するガスタービン調速器からの調速弁操作信号を入力信号とし、この弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号を出力す

2

る第1演算回路と、

この燃料信号を入力信号とし、上記弁操作信号に加算される出力信号を、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記バイパス弁の開度を小とする弁操作信号とする第2演算回路とから形成したことを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置。

【請求項2】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、

上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする調節弁操作信号を出力するP I演算部と、

10

上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンへの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節するガスタービン調速器からの調速弁操作信号を入力信号とし、この弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号を出力する第 1 演算回路と、

この燃料信号を入力信号とし、上記弁操作信号に加算される出力信号を、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記吸気容量調節弁の開度を大とする弁操作信号とする第 2 演算回路とから形成したことを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置。

【請求項 3】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段とを備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、

上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とするバイパス弁操作信号を出力する P I 演算部と、

上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出する流量検出器から検出流量信号を受け、検出流量が多い程、上記バイパス弁の開度を小さくする弁操作信号を出力する第 1 演算部と、

上記 P I、第 1 演算部からの信号を加算して上記バイパス弁に対して操作信号を出力する加算器とから形成したことを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置。

【請求項 4】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段とを備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、

上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする弁操作信号を出力する P I 演算部と、

上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出する流量検出器から検出流量信号を受け、検出流量が多い程、上記吸気容量調節弁の開度を大きくする弁操作信号を出力する第 1 演算部と、

上記 P I、第 1 演算部からの信号を加算して上記吸気容量調節弁に対して操作信号を出力する加算器とから形成したことを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置。

【請求項 5】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、

上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とす

る一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とする第 1 のバイパス弁操作信号が形成され、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節する調速弁操作信号が形成され、

ガスタービン調速弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号が形成され、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記バイパス弁の開度を小とする第 2 のバイパス弁操作信号が形成され、

上記第 1 のバイパス弁操作信号と上記第 2 のバイパス弁操作信号とが加算された信号に基づき上記バイパス弁の開度を制御することを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法。

【請求項 6】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、

上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする第 1 の調節弁操作信号が形成され、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節する調速弁操作信号が形成され、

ガスタービン調速弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号が形成され、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記吸気容量調節弁の開度を大とする第 2 の調節弁操作信号が形成され、

上記第 1 の調節弁操作信号と上記第 2 の調節弁操作信号とが加算された信号に基づき上記吸気容量調節弁の開度を制御することを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法。

【請求項 7】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、

上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とする第 1 のバイパス弁操作信号が形成され、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出し、検出流量が多い程、上記バイパス弁の開度を小さくする第 2 のバイパス弁操作信号が形成され、

上記第 1 のバイパス弁操作信号と上記第 2 のバイパス弁操作信号とが加算された信号に基づき上記バイパス弁の開度を制御することを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法。

【請求項 8】 燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲

内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、

上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする第1の調節弁操作信号が形成され、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出し、検出流量が多い程、上記吸気容量調節弁の開度を大きくする第2の調節弁操作信号が形成され、

上記第1の調節弁操作信号と上記第2の調節弁操作信号とが加算された信号に基づき上記吸気容量調節弁の開度を制御することを特徴とするガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば発電設備に適用するガスタービン用燃料ガス供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、図8に示す燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備が公知であり、燃料ガスを圧縮機11により15～25K程度に圧縮してガスタンク12に送り、このガスタンク12に一旦溜めた後、ここから燃料ガスを図示しない発電機を駆動するガスタービン13に供給するように形成してある。また、圧縮機11から延びる燃料ガス供給流路である吐出流路14中の吐出圧力を、ガスタービン13の定格燃料ガス圧力に応じた一定範囲内に保つために、バイパス弁15を介して圧縮機11の吐出流路14を吸込流路16に連通させるバイパス流路17と、上記吐出圧力を検出する圧力検出器18と、比例演算回路Pおよび積分演算回路Iを内蔵して、圧力検出器18からの検出圧力値を比例、積分演算した値に基づいて上記バイパス弁15の開度を調節する制御手段19とが設けてある。そして、このように形成することにより吐出圧力が予め定めた設定値より低い場合にはバイパス弁15を閉じる一方、吐出圧力が上記設定値より高い場合には、バイパス弁15を開いて、吐出流路14中の燃料ガスの一部を吸込流路16に戻してガスタービン13への燃料ガス供給量を適正値に保つようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の燃料ガス供給装置では、圧力検出器18からの検出圧力値をP、I演算した値のみによってバイパス弁15の開度を調節するようになっている。このため、発電側の要求による負荷遮断時、或は負荷投入時におけるステップ的な燃料ガス消費量の減少、或は増加が生じた場合に、上記制御手段19を介したバイパス弁15の制御だけでは吐出圧力の急激な上昇、或は低下に適切に対応できず、ガスター

ビン13のオーバースピード、圧縮機11の図示しない安全弁からの噴気という不具合を招くことになる。

【0004】そして、斯る不具合が生じるのを防止するために、吐出流路14にガスタンク12を設けて吐出圧力が緩やかに変化するようにしてあるが、バイパス弁15の迅速な制御ができないためにガスタンク12は大きな容量のものが become 必要になるという問題がある。本発明は、斯る従来の問題点を課題としてなされたもので、燃料ガス消費量の急激な変化に対応してバイパス弁を作動させ、燃料ガス供給量を迅速に調節して、ガスタービンのオーバースピード、圧縮機の安全弁の噴気等の不具合をなくす等、吐出圧力制御を犠牲にすることなく、ガスタンクの容量の縮小を可能としたガスタービン用燃料ガス供給装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とするバイパス弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンへの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節するガスタービン調速器からの調速弁操作信号を入力信号とし、この弁開度が大である程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号を出力する第1演算回路と、この燃料信号を入力信号とし、上記弁操作信号に加算される出力信号を、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記バイパス弁の開度を小とする弁操作信号とする第2演算回路とから形成した。

【0006】また、第2発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする調節弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンへの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節するガスタービン調速器からの調速弁操作信号を入力信号とし、この弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号を出力する第1演算回路と、この燃料信号を入力信号とし、上記弁操作信号に加算される出力信号を、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記吸気容量調節弁の開度を大とする弁操作信号とする第2演算回路と

から形成した。

【0007】さらに、第3発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段とを備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とするバイパス弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出する流量検出器から検出流量信号を受け、検出流量が多い程、上記バイパス弁の開度を小さくする弁操作信号を出力する第1演算部と、上記PI、第1演算部からの信号を加算して上記バイパス弁に対して操作信号を出力する加算器とから形成した。

【0008】さらに、第4発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段とを備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出する流量検出器から検出流量信号を受け、検出流量が多い程、上記吸気容量調節弁の開度を大きくする弁操作信号を出力する第1演算部と、上記PI、第1演算部からの信号を加算して上記吸気容量調節弁に対して操作信号を出力する加算器とから形成した。

【0009】さらに、第5発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とする第1のバイパス弁操作信号が形成され、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節する調速弁操作信号が形成され、ガスタービン調速弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号が形成され、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記バイパス弁の開度を小とする第2のバイパス弁操作信号が形成され、上記第1のバイパス弁操作信号と上記第2のバイパス弁操作信号とが加算された信号に基づき上記バイパス弁の開度を制御するようにした。

【0010】さらに、第6発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、上記吐出圧力

を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする第1の調節弁操作信号が形成され、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節する調速弁操作信号が形成され、ガスタービン調速弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号が形成され、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記吸気容量調節弁の開度を大とする第2の調節弁操作信号が形成され、上記第1の調節弁操作信号と上記第2の調節弁操作信号とが加算された信号に基づき上記吸気容量調節弁の開度を制御するようにした。

【0011】さらに、第7発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とする第1のバイパス弁操作信号が形成され、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出し、検出流量が多い程、上記バイパス弁の開度を小さくする第2のバイパス弁操作信号が形成され、上記第1のバイパス弁操作信号と上記第2のバイパス弁操作信号とが加算された信号に基づき上記バイパス弁の開度を制御するようにした。

【0012】さらに、第8発明は、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする第1の調節弁操作信号が形成され、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出し、検出流量が多い程、上記吸気容量調節弁の開度を大きくする第2の調節弁操作信号が形成され、上記第1の調節弁操作信号と上記第2の調節弁操作信号とが加算された信号に基づき上記吸気容量調節弁の開度を制御するようにした。

【0013】

【作用】第1、第2発明あるいは第5、第6発明のように構成することにより、ガスタービン調速弁の作動に対応して、先行的にバイパス弁、あるいは吸気容量調節弁を調節することができ、燃料ガス消費量の急激な変化に対しても安定した圧力制御ができるようになる。また、第3、第4発明あるいは第7、第8発明のように構成することにより、ガスタービンの燃料消費量に対応して、先行的にバイパス弁、あるいは吸気容量調節弁を調節することができ、燃料ガス消費量の急激な変化に対しても安定した圧力制御ができるようになる。

10

20

30

40

50

【0014】

【実施例】次に、本発明の一実施例を図面にしたがって説明する。図1は、第1発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備、あるいは第5発明に係る制御方法にて制御可能な燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備を示し、図8に示すガスタービン発電設備と共通する部分には、互いに同一番号を付して説明を省略する。本実施例では、比例演算回路P、積分演算回路Iを含むPI演算部1に加えて、第1演算回路2、第2演算回路3を設けた制御手段4を備えている。また、ガスタービン13にガスタービン回転速度検出可能にガスタービン調速器5を設けるとともに、ガスタンク12の出側に続く吐出流路14aにガスタービン調速弁6が設けてある。

【0015】そして、ガスタービン調速器5からの調速弁操作信号をガスタービン調速弁6に入力して、ガスタービン調速器5による検出速度が過大の場合はガスタービン調速弁6の開度は小となり、逆にこの検出速度が過小の場合にはガスタービン調速弁6の開度は大となるように形成してある。また、この調速弁操作信号を第1演算回路2にも入力して、図2（横軸：ガスタービン調速弁開度、縦軸：燃料ガス消費量）に示す関係に従って、調速弁操作信号に対応するガスタービン調速弁6の開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号を第1演算回路2より第2演算回路3に出力させている。また、図3（横軸：燃料ガス消費量、縦軸：バイパス弁開度）に示す関係に従って、上記燃料信号に基づいて、燃料ガス消費量が大きい程、バイパス弁開度を小とする弁操作信号を第2演算回路3より出力させてある。

【0016】さらに、この信号をPI演算部1からの弁操作信号に加算して、バイパス弁15に入力して、上記吐出圧力が低い場合の他に、ガスタービン調速器5からガスタービン調速弁6の開度を大とする調速弁操作信号が出力された場合にもバイパス弁15の開度を小とし、この逆の場合にはバイパス弁15の開度を大とする制御を行うように形成してある。このように、制御手段4を採用することにより、ガスタービン調速弁6の作動に対応して、先行的にバイパス弁15作動させ、燃料ガス消費量の急激な、例えばステップ的な変化に対しても、安定した吐出圧力制御を行えるようになっている。この結果、燃料ガス供給量を迅速に調節して、ガスタービン13のオーバースピード、圧縮機11の安全弁の噴気等の不具合をなくす等、吐出圧力制御を犠牲にすることなく、ガスタンク12の容量を図7に示すものの1/2〜1/3程度に縮小できる。

【0017】図4は、第2発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備、あるいは第6発明に係る制御方法にて制御可能な燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備を示し、図1に示すガスタービン発電設備とは、バイパス流路17、バイパス弁15に代え

て吸気容量調節弁7を設けた点を除き、他は実質的に同一であり、互いに共通する部分には、互いに同一番号を付して説明を省略する。この吸気容量調節弁7は、圧縮機11の図示しない吸込口に設けてあり、その弁開度を変えることにより、圧縮機の吸込みガス容量を調節するものである。そして、上記吐出圧力が低い場合の他に、ガスタービン調速器5からガスタービン調速弁6の開度を大とする調速弁操作信号が出力された場合には、吸気容量調節弁7の開度を大とし、この逆の場合には吸気容量調節弁7の開度を小とする制御を行う点を除き、第1発明あるいは第5発明における制御内容と同じである。

【0018】図5は、第3発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備あるいは第7発明に係る制御方法にて制御可能な燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備を示し、図1に示すガスタービン発電設備と共通する部分には、互いに同一番号を付して説明を省略する。本実施例では、PI演算部21、第1演算部22および加算器23を備えた制御手段24が設けてある。PI演算部21は、比例演算回路P、積分回路Iを備え、圧力検出器18により検出した吐出圧力が予め定めた設定値より低い場合には、バイパス弁15の開度を小さくする一方、吐出圧力が上記設定値より高い場合には、バイパス弁15の開度を大きくするためのバイパス弁操作信号を出力する。

【0019】第1演算部22は、ガスタンク12の出側に続く吐出流路14aにて、ガスタービン13に供給する燃料ガスの流量を検出する流量検出器25から検出流量信号を受け、例えば図6中の曲線Iで示される燃料ガス流量とバイパス弁開度との関係に基づいて、検出流量が多い程、バイパス弁15の開度を小さくする第1バイパス弁操作信号を出力する。加算器23は、PI演算部21、第1演算部22からのバイパス弁操作信号を加算して、バイパス弁15に対して操作信号を出力する。そして、上記のように構成することにより、ガスタービン13の燃料消費量に応じて、先行的にバイパス弁15の開度調節を行い、ガスタービン13の燃料消費量のどのような変化に対しても、例えばステップ的な変化に対しても、吐出流路14の安定した圧力制御が行えるようになっている。

【0020】図7は、第4発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備、あるいは第8発明に係る制御方法にて制御可能な燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備を示し、図5に示すガスタービン発電設備とは、バイパス流路17、バイパス弁15に代えて吸気容量調節弁7を設けた点を除き、他は実質的に同一であり、互いに共通する部分には、互いに同一番号を付して説明を省略する。この吸気容量調節弁7は、図4に示すものと同様のもので、流量検出器25による検出流量が多い程、吸気容量調節弁7の開度を大とする制御を行う点を除き、第3発明あるいは第7発明における制

御内容と同じである。

【0021】

【発明の効果】以上の説明より明かなように、第1発明によれば、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とするバイパス弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンへの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節するガスタービン調速器からの調速弁操作信号を入力信号とし、この弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号を出力する第1演算回路と、この燃料信号を入力信号とし、上記弁操作信号に加算される出力信号を、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記バイパス弁の開度を小とする弁操作信号とする第2演算回路とから形成してある。

【0022】また、第2発明によれば、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする調節弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンへの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節するガスタービン調速器からの調速弁操作信号を入力信号とし、この弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号を出力する第1演算回路と、この燃料信号を入力信号とし、上記弁操作信号に加算される出力信号を、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記吸気容量調節弁の開度を大とする弁操作信号とする第2演算回路とから形成してある。

【0023】さらに、第5発明によれば、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とする第1のバイパス弁操作信号が形成され、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節する調速弁操作信号が形成され、ガスタービン調速弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号が形成され、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記バイパス弁の開度を小とする第2のバイパス弁操作信号が形成され、上記第1のバイパス

弁操作信号と上記第2のバイパス弁操作信号とが加算された信号に基づき上記バイパス弁の開度を制御するようにしてある。

【0024】さらに、第6発明によれば、上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする第1の調節弁操作信号が形成され、上記ガスタービンの回転速度を検出して、この検出速度に基づいて、ガスタービンの燃料供給流路に設けたガスタービン調速弁の開度を調節する調速弁操作信号が形成され、ガスタービン調速弁開度が大きい程、燃料ガス消費量を大とする燃料信号が形成され、上記燃料ガス消費量が大きい程、上記吸気容量調節弁の開度を大とする第2の調節弁操作信号が形成され、上記第1の調節弁操作信号と上記第2の調節弁操作信号とが加算された信号に基づき上記吸気容量調節弁の開度を制御するようにしてある。

【0025】このため、ガスタービン調速弁の作動に対応して、先行的にバイパス弁、あるいは吸気容量調節弁を調節することができ、燃料ガス消費量の急激な変化に対しても安定した圧力制御ができるようになり、燃料ガス供給量を迅速に調節して、ガスタービンのオーバースピード、圧縮機の安全弁の噴気等の不具合をなくす等、吐出圧力制御を犠牲にすることなくガスタンクの容量を従来のものの1/2～1/3程度に縮小することができるという効果を奏する。

【0026】さらに、第3発明によれば、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段とを備えたガスタービン用燃料ガス供給装置において、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とするバイパス弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出する流量検出器から検出流量信号を受け、検出流量が多い程、上記バイパス弁の開度を小さくするバイパス弁操作信号を出力する第1演算部と、上記PI、第1演算部からの信号を加算して上記バイパス弁に対して操作信号を出力する加算器とから形成してある。

【0027】また、第4発明によれば、上記制御手段を、上記吐出圧力を検出する圧力検出器からの信号を比例、積分演算して、この信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする弁操作信号を出力するPI演算部と、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出する流量検出器から検出流量信号を受け、検出流量が多い程、上記吸気容量調節弁の開度を大きくする弁操作信号を出力する第1演算部と、上

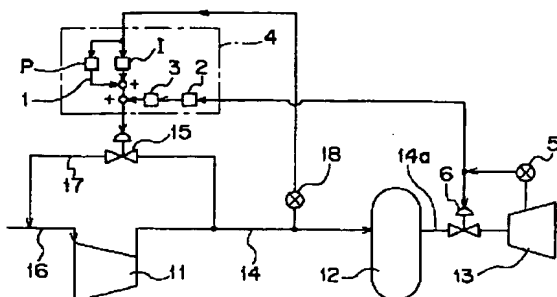
記PI、第1演算部からの信号を加算して上記吸気容量調節弁に対して操作信号を出力する加算器とから形成してある。

【0028】さらに、第7発明によれば、燃料ガス用圧縮機の吐出圧力を設定範囲内に保つようにガスタービンへの燃料ガス供給量を調節する制御手段を備えたガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法において、上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合にはバイパス弁の開度を小とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を大とする第1のバイパス弁操作信号が形成され、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出し、検出流量が多い程、上記バイパス弁の開度を小さくする第2のバイパス弁操作信号が形成され、上記第1のバイパス弁操作信号と上記第2のバイパス弁操作信号とが加算された信号に基づき上記バイパス弁の開度を制御するようにしてある。

【0029】さらに、第8発明によれば、上記吐出圧力を検出し、検出された吐出圧力に基づく信号が設定値より低い場合には吸気容量調節弁の開度を大とする一方、この信号が上記設定値より高い場合には、上記開度を小とする第1の調節弁操作信号が形成され、上記ガスタービンに供給する燃料ガスの流量を検出し、検出流量が多い程、上記吸気容量調節弁の開度を大きくする第2の調節弁操作信号が形成され、上記第1の調節弁操作信号と上記第2の調節弁操作信号とが加算された信号に基づき上記吸気容量調節弁の開度を制御するようにしてある。

【0030】このため、ガスタービンの燃料消費量に対応して、先行的にバイパス弁、あるいは吸気容量調節弁を調節することができ、燃料ガス消費量の急激な変化に対しても安定した圧力制御ができるようになる。燃料ガス消費量の急激な変化に対応してバイパス弁或は吸気容量調節弁を作動させ、燃料ガス供給量を迅速に調節して、ガスタービンのオーバースピード、圧縮機の安全弁の噴気等の不具合をなくす等、吐出圧力制御を犠牲にすることなく、ガスタンクの容量の縮小が可能になる等の効果を奏する。

【図1】



【図面の簡単な説明】

【図1】 第1発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備、あるいは第5発明に係るガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法にて制御可能なガスタービン発電設備の全体構成図である。

【図2】 ガスタービン調速弁開度と燃料ガス消費量との関係を示す図である。

【図3】 燃料ガス消費量とバイパス弁開度との関係を示す図である。

【図4】 第2発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備、あるいは第6発明に係るガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法にて制御可能なガスタービン発電設備の全体構成図である。

【図5】 第3発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備、あるいは第7発明に係るガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法にて制御可能なガスタービン発電設備の全体構成図である。

【図6】 図5に示す装置における燃料ガス流量とバイパス弁開度との関係を示す図である。

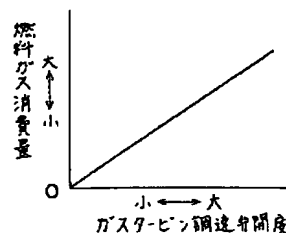
【図7】 第4発明に係る燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備、あるいは第8発明に係るガスタービン用燃料ガス供給装置の制御方法にて制御可能なガスタービン発電設備の全体構成図である。

【図8】 従来の燃料ガス供給装置を備えたガスタービン発電設備の全体構成図である。

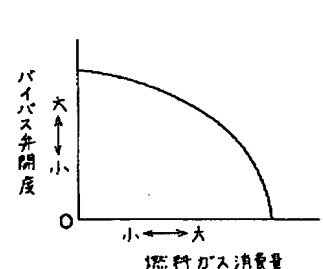
【符号の説明】

1	PI演算部	2	第1演算回路
3	第2演算回路	4	制御手段
5	ガスタービン調速器	6	ガスタービン調速弁
7	吸気容量調節弁	13	ガスタービン
14, 14a	吐出流路	15	バイパス弁
16	吸込流路	17	バイパス流路
18	圧力検出器	19	制御手段
21	PI演算部	22	第1演算部
23	加算器	24	制御手段
P	比例演算回路	I	積分演算回路

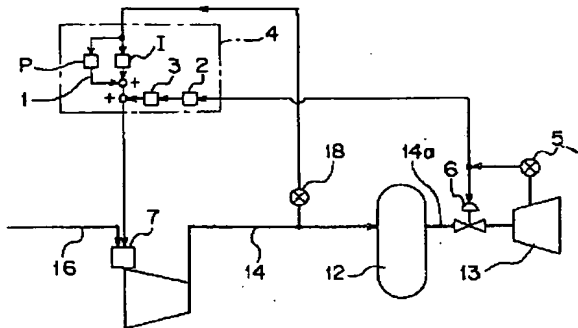
【図2】



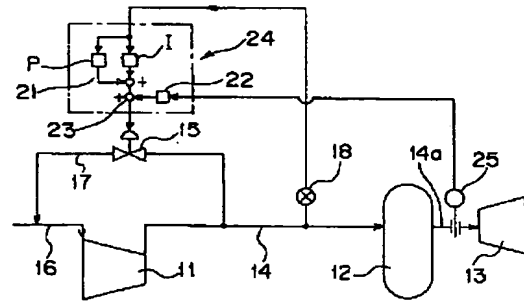
【図3】



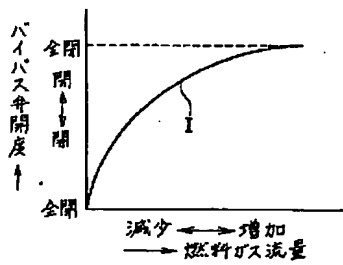
【図4】



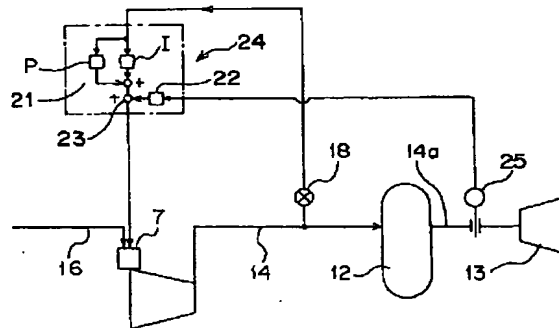
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

